ARTIGO ORIGINAL

Identificação do risco de fratura osteoporótica em idosos utilizando a ferramenta FRAX®

Identification of risk of osteoporotic fracture in the elderly using the FRAX® tool

Maura Aparecida Meira Maia[1], Juliana Alves do Carmo[1], Adriana Maria Kakehasi[2], Carla Jorge Machado[3], Edgar Nunes de Moraes[4]

[1] Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Faculdade de Medicina – FM, Programa de Pós-Graduação Promoção da Saúde e Prevenção de Violência. Belo Horizonte, MG – Brasil.
[2] UFMG, FM, Departamento do Aparelho Locomotor. Belo Horizonte, MG – Brasil.
[3] UFMG, FM, Departamento de Medicina Preventiva e Social. Belo Horizonte, MG – Brasil.
[4] UFMG, FM, Departamento de Clínica Médica. Belo Horizonte, MG – Brasil.

RESUMO

Introdução: a identificação de indivíduos com risco aumentado de fratura osteoporótica é crucial para as decisões do sistema de saúde em um país em desenvolvimento, onde o acesso à densitometria óssea é restrito. A ferramenta FRAX® está sendo disponibilizada na versão aplicável à população brasileira desde 2013. **Objetivo:** identificar e comparar o risco de fratura osteoporótica e a indicação de tratamento específico para baixa massa óssea utilizando-se a ferramenta FRAX® em suas duas modalidades: FRAX® clínico e o FRAX® com densitometria óssea. **Métodos**: a população do estudo consistiu de 1.000 idosos atendidos no Serviço de Geriatria do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais com indicação médica para realização de densitometria óssea (Hologic Discover W, Madison, EUA, versão de *software* 3.3.01). Procedeu-se à investigação de características diversas dos pacientes, especialmente as características clínicas, e foram obtidas estatísticas descritivas e de comparação de grupos e de correlação. O nível de significância considerado foi de 5%. **Resultados**: foram diagnosticadas osteoporose, osteopenia e densidade mineral óssea (DMO) normal em 439 (43,9%), 426 (42,6%) e 135 (13,5%) pacientes, respectivamente. A correlação entre FRAX® com DMO e FRAX® clínico foi estatisticamente significativa e positiva tanto para a probabilidade de fratura de quadril como para fratura maior em 10 anos (0,704 e 0,594, respectivamente, p <0,001). **Conclusão:** o FRAX® e a densitometria óssea são ferramentas importantes na abordagem ao diagnóstico e tratamento da osteoporose e na prevenção de fraturas. Este estudo abordou a análise de associação de probabilidades com risco de fraturas, possibilitando ampliar as possibilidades de uso de ambas as ferramentas.

Palavras-chave: Osteoporose; Densitometria Óssea; FRAX®; Fatores de Risco.

ABSTRACT

Introduction: *The identification of individuals at increased risk of osteoporotic fracture is crucial for decisions of the health system in a developing country, where access to bone densitometry is restricted. The FRAX® tool has been available in the version applicable to the Brazilian population since 2013.* ***Objective:*** *To identify and compare the risk of osteoporotic fracture and indication of specific treatment for low bone mass using the FRAX® tool in its two modalities: FRAX® and FRAX® with bone densitometry.* ***Methods:*** *The study sample consisted of 1,000 elderly patients treated at the Geriatrics Service of the Hospital das Clínicas of the Federal University of Minas Gerais with a medical indication for bone densitometry (Hologic Discover W, Madison, USA, software version 3.3.01). Several characteristics of the patients were investigated, especially the clinical characteristics, and descriptive and group comparison, and correlation statistics were obtained. The level of significance considered was 5%.* ***Results:*** *Osteoporosis, osteopenia and normal bone mineral density (BMD) were diagnosed in 439 (43.9%), 426 (42.6%) and 135 (13.5%) patients, respectively. The correlation between FRAX® with BMD and clinical FRAX® was statistically significant and positive*

Instituição:
Faculdade de Medicina da UFMG
Belo Horizonte, MG – Brasil

Autor correspondente:
Maura Aparecida Meira Maia
E-mail: maurameira@gmail.com

for both the probability of hip fracture and fracture greater than 10 years (0.704 and 0.594, respectively, p <0.001). **Conclusion**: *FRAX® and bone densitometry are important tools in the approach to the diagnosis and treatment of osteoporosis and in the prevention of fractures. This study addressed the analysis of association of probabilities with risk of fractures, allowing for an increase of the applicability of both tools.*

Key words: *Bone Densitometry; FRAX®; Osteoporosis; Risk Factors.*

INTRODUÇÃO

A identificação de pessoas com alto risco de fraturas osteoporóticas, no contexto de envelhecimento populacional e aumento da longevidade, é oportunidade para prevenir fraturas e melhorar a alocação de recursos em saúde. Embora o risco de fraturas seja maior em pacientes com menor densidade mineral óssea, há outros determinantes de resistência óssea, pois a maioria das fraturas osteoporóticas ocorre em indivíduos com valores de densidade óssea acima do limiar de osteoporose.[1,2] Na tentativa de minimizar esse problema em maio de 1998, a Organização Mundial de Saúde (OMS) aprovou um projeto cujos objetivos eram identificar e validar os fatores de risco clínicos para a avaliação do risco de fratura em uma base internacional, sozinho ou em combinação com testes de densidade mineral óssea. Algoritmos foram desenvolvidos para que a avaliação de risco pudesse ser utilizada na atenção primária, em locais onde o teste de densidade mineral óssea (DMO) não estivesse disponível, mas também tivesse flexibilidade para incluir a DMO quando possível.

Essa ferramenta da OMS é conhecida como FRAX® (*Fracture Risk Assessment*) e está disponível em http://www.shef.ac.uk/FRAX[3,4], permitindo calcular o risco absoluto de fratura em 10 anos nas modalidades FRAX® clínico e FRAX® com (DMO). Foi validado para o Brasil em 2013 e pode ser útil na estratificação dos pacientes de acordo com seu risco de fratura, indicando manejo oportuno e preciso, especialmente na atenção primária, onde o acesso à densitometria óssea não está amplamente disponível.

Embora de inegável utilidade para um país em desenvolvimento e de grande extensão territorial, pouco se sabe sobre a *performance* da ferramenta em relação aos resultados da densitometria óssea e não existem definições de pontos de corte para indicação de intervenção farmacológica.

O objetivo deste estudo foi identificar e comparar o risco de fratura osteoporótica e a indicação de tratamento específico para baixa massa óssea utilizando a ferramenta FRAX® em suas duas modalidades: FRAX® clínico e FRAX® com densitometria óssea em uma população idosa com alto risco de fraturas osteoporóticas.

MÉTODOS

Trata-se de estudo transversal com pacientes idosos atendidos pelo Sistema Único de Saúde na cidade de Belo Horizonte-MG. A população foi de pessoas de 60 anos ou mais encaminhadas pela atenção primária de saúde com indicação para realização de densitometria óssea segundo as recomendações nacionais.[5]

Os pacientes foram atendidos de forma protocolar, de janeiro a agosto de 2013, por instrumento de coleta de informações gerais e específicas para a faixa etária geriátrica, constituindo investigação clínica extensa e compreensiva. A avaliação da massa óssea de coluna lombar e fêmur foi feita pelo sistema DXA *Hologic Discovery* W (Madison EUA, versão de *software* 3.3.01 com CV 1%). Os resultados são fornecidos em valores absolutos (gramas/centímetro^2) ou de acordo com os critérios da Organização Mundial de Saúde para diagnóstico de osteoporose.[6] O exame foi realizado e analisado por profissional experiente no método, cego para as condições clínicas e fatores de risco dos pacientes.

Após a identificação do resultado da densitometria, procedeu-se ao levantamento das características clínicas por consulta aos prontuários, incluindo fatores de risco para osteoporose que são utilizados para o cálculo do risco de fratura pelo FRAX®. Na ausência de determinado dado clínico, foi feito contato com o paciente e solicitado esclarecimento. Foram utilizadas as definições da ferramenta FRAX® para determinar a presença ou ausência de osteoporose secundária, tabagismo, etilismo, uso de glicocorticoide, artrite reumatoide, história familiar com fratura de fêmur e história pregressa de fratura. A presença de outros fatores de risco e medicações em uso foi determinada pelo prontuário. Para indicação de tratamento específico para baixa massa óssea foram utilizados os pontos de corte avaliados para a população norte-americana: risco de fratura de quadril de 3% e mais e risco mais alto de fratura (úmero, vértebra, antebraço e quadril) igual ou superior a 20%.[7]

As medidas de associações foram obtidas pelos seguintes testes, dependendo do número de indivídu-

os na análise: teste t para médias; teste não paramétrico para medianas; teste do qui-quadrado de Pearson; teste não paramétrico de Spearman (rho); e teste não paramétrico de Kendall (tau-b). Foram considerados como significativos os valores de p inferiores a 0,05 e como limiarmente significativos valores de p inferiores a 0,10 e iguais ou superiores a 0,05.

O comitê de ética institucional da UFMG aprovou este estudo.

RESULTADOS

A idade dos pacientes variou de 60 a 100 anos, com média de idade de 76,4 anos. Houve predomínio do sexo feminino (75,5%) e IMC médio de 26,7±5,4 kg/m^2. O diagnóstico de osteoporose densitométrica foi observado em 439 pacientes (43,9%), enquanto osteopenia e DMO normal foram encontrados em 426 (42,6%) e 135 (13,5%) pacientes, respectivamente. A história de fratura prévia foi observada em 90 (82,6%) mulheres e 19 (17,4%) homens. Não houve diferença significativa entre a ocorrência de fratura e as faixas etárias 60 a 69; 70 a 79; 80 anos e mais. Dos 109 pacientes que relataram fratura de fragilidade prévia, apenas 10 (9,2%) estavam recebendo tratamento para osteoporose e todos os 10 eram mulheres (Tabela 1).

A distribuição dos diagnósticos de osteoporose para fêmur total, colo do fêmur e coluna lombar para homens e mulheres por faixa etária encontra-se na Tabela 2. A frequência de baixa massa óssea nas mulheres aumentou com o aumento da idade em colo e região total do fêmur ($p<0,05$) e ficou estável na região da coluna lombar, o que também foi observado no caso dos homens ($p>0,05$).

O risco absoluto de fraturas pelo FRAX® foi calculado para 631 pacientes. Não participaram 366 pacientes que não puderam oferecer resposta exata sobre fratura de quadril dos pais ou que se enquadravam nos critérios de tratamento atual ou prévio para osteoporose, segundo recomendações de utilização da ferramenta. O risco de fratura maior e fratura de quadril nos próximos 10 anos, obtidas pelo FRAX® clínico e com densitometria óssea, mostraram que as probabilidades aumentam com o progredir da idade. Não houve diferenças estatisticamente significativas para os resultados do FRAX® clínico e com densitometria óssea para: mulheres de 60-69 anos (fratura maior e fratura de quadril); homens de 60-69 anos (fratura de quadril); homens 70-79 anos (fratura maior). A probabilidade nos próximos 10 anos foi uniformemente maior para as mulheres. A partir da idade de 70 anos, as probabilidades nos próximos 10 anos obtidas com o FRAX® clínico foram sempre maiores do que as obtidas com o FRAX® com densitometria óssea (Tabela 3).

A correlação entre o FRAX® com DMO e o FRAX® clínico foram positivas e estatisticamente significativas, tanto para as probabilidades para 10 anos de fratura maior quanto aquelas para fratura de quadril (0,704 e 0,594, respectivamente; $p<0,001$).

Desses 631 idosos, considerando o ponto de corte acima de 3% de probabilidade em 10 anos para fratura de quadril pelo FRAX® clínico, seriam tratados 117 idosos com o diagnóstico de osteopenia; 49 (166-117) idosos com osteoporose densitométrica não seriam tratados pelo FRAX® clínico. Pelo FRAX® com DMO seriam tratados 41 idosos com osteopenia; 129 (160-41) idosos com osteoporose densitométrica não seriam tratados pelo FRAX® com DMO. Finalmente, dos 631 idosos, considerando o ponto de corte acima de 20% de probabilidade em 10 anos para fratura maior pelo FRAX® com DMO, nenhum idoso seria tratado com osteopenia; nove idosos com osteoporose densitométrica deixariam de ser tratados.

DISCUSSÃO

Os resultados do estudo reforçam a importância dos fatores de risco clínicos na avaliação do risco absoluto de fraturas osteoporóticas. Sexo feminino, idade, índice de massa corporal e fratura prévia são características que estiveram associadas à baixa massa óssea. História de duas ou mais quedas no último ano esteve presente em 177 (17,7%) idosos e o relato de fratura prévia foi de 10,9%, embora nenhum homem com fratura prévia estivesse sendo tratado. A prevenção secundária e a abordagem do ambiente demandam empenho e tempo, mas são intervenções urgentes nessa população.

Neoplasia e diabetes *mellitus* (DM) foram mais frequentes em portadores de DMO normal comparativamente àqueles com osteoporose e osteopenia. No caso do DM tipo 2, o paradoxo de maior DMO com alto risco de fratura pode ser explicado pelos inúmeros fatores de risco inerentes à doença de base que podem ter influência além dos valores absolutos da DMO.[8]

Tabela 1 - Características clínicas dos 1.000 pacientes incluídos no estudo, segundo a classificação da massa óssea pela Organização Mundial de Saúde

Características	Total	Osteoporose	Osteopenia	DMO Normal	Valor de p
	n (%)[1]	n (%)[1]	n (%)[1]	n (%)[1]	
Pacientes	1000 (100)	439 (43,9)	426 (42,6)	135 (13,5)	
Idade, anos (média ± DP)	76,4±7,2	77,6±7,1	76,2±6,9	73,0±6,8	<0,001****
Sexo feminino	755 (75,5)	376 (86,7)	289 (67,8)	90 (66,7)	<0,001****
Peso (Kg) (média ± DP)	64,2±14,1	58,5±12,9	66,9±12,9	74,1±13,7	<0,001****
Altura (cm) (média ± DP)	154,9±8,7	152,3±8,0	156,4±8,9	158,6±7,9	<0,001****
Índice de massa corporal (Kg/cm²) (média ± DP)	26,7±5,4	25,2±5,0	27,4±5,3	29,5±5,5	<0,001****
Fratura prévia	109 (10,9)	69 (15,7)	33 (7,8)	7 (5,2)	<0,001****
Tabagismo atual	78 (7,8)	36 (8,2)	32 (7,5)	10 (7,4)	0,685
Uso de glicocorticoides	58 (5,8)	24 (5,5)	30(7,0)	4 (3,0)	0,821
Artrite reumatoide	12 (1,2)	4 (0,9)	7 (1,6)	1 (0,7)	0,681
Osteoporose secundária	5 (0,5)	3 (0,7)	1 (0,2)	1 (0,7)	0,138
Três ou mais unidades de álcool ao dia	49 (4,9)	17 (3,9)	26 (6,1)	6 (4,4)	0,324
Hormônio tireoidiano	107 (10,7)	49 (11,2)	44 (10,3)	14 (10,4)	0,698
Tratamento para osteoporose	48 (4,8)	29 (6,6)	16 (3,8)	3 (2,2)	0,014**
Benzodiazepínicos	135 (13,5)	52 (11,9)	61 (14,3)	22 (16,3)	0,336
Anticonvulsivante	14 (1,4)	8 (1,8)	6 (1,4)	0 (0,0)	0,173
Diuréticos	389 (38,9)	168 (38,3)	160 (37,6)	61 (45,2)	0,267
Antiácidos	172 (17,2)	74 (16,9)	76 (17,8)	22 (16,3)	0,888
Doença óssea	179 (17,9)	79 (18,0)	75 (17,6)	25 (18,5)	0,969
Diabetes mellitus	264 (26,4)	80 (18,2)	139 (32,6)	45 (33,3)	<0,001****
Insuficiência renal	92 (9,2)	42 (9,6)	42 (9,9)	8 (5,9)	0,422
Hiperparatireoidismo	1 (0,1)	1 (0,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	0,288
Doença inflamatória do intestino	7 (0,7)	2 (0,5)	3 (0,7)	2 (1,5)	0,275
Hipertireoidismo	22 (2,2)	16 (3,6)	5 (1,2)	1 (0,7)	0,007***
Hipotireoidismo	157 (15,7)	71 (16,2)	68 (16,0)	18 (13,3)	0,716
Neoplasia	47 (4,7)	14 (3,2)	22 (5,2)	11 (8,2)	0,018**
Duas quedas ou mais em doze meses	177 (17,7)	80 (18,2)	77 (18,1)	20 (14,8)	0,639

Notas: (1) nas colunas foram denotados: valores absolutos, seguidos de proporção respectiva (n; %) ou, em caso de variáveis contínuas, a média seguida do desvio padrão. (média ± dp). (2) Os valores de p para variáveis binárias foram derivados do teste do qui-quadrado de Pearson com correção exata de Fisher ou teste de correlação de postos de Spearman; os valores de p para variáveis contínuas foram derivados do teste t de Student para dados pareados ou do teste não paramétrico de Kendall (tau-b) para dados pareados. (3) as significâncias estatísticas obtidas foram especificadas por meio de asteriscos, denotando graus progressivos de significância * p<0,1; ** p<0,05; ***p<0,01;****p<0,001.

Tabela 2 - Distribuição dos diagnósticos densitométricos de osteoporose para os três sítios, segundo a faixa etária e sexo

Idade (em anos)	Mulheres			Homens		
	Fêmur total n (%)	Colo do fêmur n (%)	Coluna lombar n (%)	Fêmur total n (%)	Colo do fêmur n (%)	Coluna lombar (%)
60 e 69 (63 mulheres, 6 homens)	12 (19,1)	24 (38,1)	48 (76,2)	0 (0,0)	1 (16,7)	6 (100,0)
70 a 79 (154 mulheres, 29 homens)	40 (25,3)	63 (40,9)	125 (81,2)	1 (3,5)	15 (51,7)	20 (69,0)
80 ou mais (159 mulheres, 28 homens)	70 (40,3)	96 (60,4)	101 (63,6)	6 (21,4)	17 (60,7)	20 (71,4)
Total (376 mulheres, 63 homens)	122 (30,6)	183 (48,7)	274 (72,9)	7 (11,1)	33 (52,4)	46 (73,0)

Notas: Foram utilizados qui-quadrado de Pearson e teste de correlação não paramétrica de Kendall (Tau b de Kendall); Houve pacientes com acometimento em mais de um sítio examinado; p<0,05 para todos os sítios, exceto: mulher (coluna lombar; p=0,114) e homem (coluna lombar; p=0,487).

Tabela 3 - Probabilidade média nos próximos 10 anos, de fratura maior e de quadril, segundo o cálculo com a ferramenta FRAX® nas modalidades clínica e com valor densitométrico, para diferentes faixas etárias

Idades entre	Risco de fratura osteoporótica para os próximos 10 anos segundo a ferramenta FRAX® (Média das probabilidades ± DP)					
	Fratura Maior			Fratura de Quadril		
	Sem DMO	Com DMO	Valor de p	Sem DMO	Com DMO	Valor de p
60 e 69 anos						
Mulher (n=120)	4,4±2,4	4,7±3,7	0,293	1,4±1,2	1,6±2,6	0,364
Homem (n=22)	2,2±0,8	2,8±1,5	0,020*	0,7±0,4	1,0±1,1	0,053
70 e 79 anos						
Mulher (n=220)	8,3±3,8	6,9±4,2	<0,001***	4,0±2,8	2,9±3,2	<0,001***
Homem (n=88)	4,3±2,2	3,9±1,6	0,067	2,3±1,5	1,9±1,2	0,008**
80 anos e mais						
Mulher (n=133)	12,3±4,0	9,8±4,2	<0,001***	6,5±3,0	4,2±2,7	<0,001***
Homem (n=48)	5,6±1,7	4,9±2,2	0,022*	3,5±1,4	2,7±1,5	<0,001***
Total						
Mulher (n=473)	8,4±4,6	7,1±4,5	<0,001***	4,0±3,2	2,9±3,1	<0,001***
Homem (n=158)	4,4±2,2	4,1±1,9	0,022*	2,5±1,6	2,0±1,4	<0,001***

Teste t pareado - Quanto às probabilidades para os próximos dez anos de fratura (maior e de quadril), foram obtidas as probabilidades médias para cada grupo conformado por sexo, idade e probabilidade específica (com DMO e clínica).

O uso da ferramenta FRAX® no Brasil impõe limitações pela falta de definição de pontos de corte para indicações de tratamento farmacológico. O modelo FRAX® utiliza dados de nove grupos em todo o mundo, incluindo os centros da América do Norte, Europa, Ásia e Austrália, e foi validado em 11 grupos independentes, com distribuição geográfica semelhante.[3] O FRAX® foi calibrado para uma epidemiologia do Reino Unido, mas pode ser adaptado para qualquer país onde uma epidemiologia da fratura e da morte é conhecida.

Quanto às probabilidades de fratura maior e fratura de quadril, nos próximos 10 anos, obtidas pelo FRAX® clínico e com densitometria óssea, conforme esperado, as probabilidades aumentaram com o progredir da idade para mulheres e homens. A probabilidade nos próximos 10 anos foi sempre maior para as mulheres. A partir da idade de 70 anos, o risco de fratura obtido com o FRAX® clínico foi maior do que com o FRAX® com densitometria óssea em homens e mulheres tanto para fratura maior como para fratura de quadril. Isso pode encontrar explicação pelo aumento dos fatores de risco para fraturas com o decorrer da idade, apesar da ferramenta levar em conta o risco de morrer.[9] Além disso, a DMO da coluna pode não refletir a perda da massa óssea devido às alterações degenerativas.

Entre as limitações do FRAX®, podem-se enumerar: as fraturas vertebrais não serem consideradas achado incidental; o IMC pode ser influenciado pela perda de altura associada a deformidades vertebrais, subestimando o risco de fraturas; as lembranças estão sujeitas a erros como na história familiar; fratura prévia; tabagismo; e uso de glicocorticoide. Neste estudo, 335 pacientes (33,5% da amostra) não sabiam responder sobre a fratura dos pais. As causas podem variar desde comprometimento da memória desses idosos a menor expectativa de vida dos seus pais, não tendo a oportunidade de envelhecer para fraturar. Uma variedade de fatores não esqueléticos, como a suscetibilidade à queda, contribui para aumentar o risco de fratura. A avaliação ideal e precisa do risco de fratura deve incluir outros fatores que adicionam informações ao que é oferecido pela DMO[3]. Apesar das limitações do FRAX®, são inegáveis as vantagens dessa ferramenta: simples na sua aplicação, aplicável em ambos os sexos, disponível em vários países. Além disso, oferece livre acesso em aplicativos eletrônicos.

Menos de 10% daqueles idosos com osteoporose complicada estavam em tratamento, o que é confirmado pela literatura, demonstrando mais gravidade da doença, uma vez que a taxa de tratamento pós-fratura nas publicações está em torno 30%.[10]

No presente estudo, o FRAX® clínico foi importante para indicar tratamento para os pacientes portadores de osteopenia, com probabilidade em 10 anos de fratura de quadril maior de 3%, em 117 pacientes. Quando a este FRAX® adicionou-se o valor de DMO,

apenas 41 idosos com osteopenia foram indicados para tratamento. Questiona-se se estaria o FRAX® clínico superestimando o tratamento em relação ao FRAX® com DMO. Ressalta-se que esses percentuais de indicação de tratamento pelo FRAX® (3 e 20%) não foram calculados para a população do estudo, mas para a população americana.[11]

Concluiu-se que o FRAX® e a densitometria óssea são importantes na abordagem do diagnóstico e tratamento da osteoporose e na prevenção de fraturas. Entretanto, mais estudos em idosos brasileiros são necessários para verificar se os percentuais utilizados (superior a 3% e a 20%) são adequados à nossa população. É importante enfatizar que os valores propostos são um guia e não regras, que o julgamento clínico é superior e que outros fatores de risco individuais, como os levantados nesta amostra, devem dar suporte à decisão médica de tratar ou não cada indivíduo. Aspectos como suficiência de cálcio e vitamina D, atividade física, cuidados com o ambiente e risco de quedas são absolutamente relevantes na prevenção das fraturas.

REFERÊNCIAS

1. Siris ES, Chen YT, Abbott TA, Barrett-Connor E, Miller PD, Wehren LE, *et al*. Bone mineral density thresholds for pharmacological intervention to prevent fractures. Arch Intern Med. 2004; 164(10): 1108-12
2. Cranney A, Jamal SA, Tsang JF, Josse RG, Leslie WD. Low bone mineral density and fracture burden in postmenopausal women. CMAJ. 2007; 177(11): 1391-2.
3. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, McCloskey E. FRAX™ and the assessment of fracture probability in men and women from the UK. Osteoporos Int. 2008; 19(4): 385-97.
4. McCloskey E. Identifying people at high risk of fracture. WHO fracture risk assessment tool, a new clinical tool for informed treatment decisions. Nyon: International Osteoporosis Foundation (IOF); 2009.
5. Brandão CMA, Camargos BM, Zerbini CA. Official positions of the Brazilian Society for Clinical Densitometry; SBDens. Arq Bras Endocrinol Metab. 2009; 53(1): 107-12.
6. Kanis J, Melton LJ 3rd, Christiansen C, Johnston CC, Khaltaev N. The diagnosis of osteoporosis. J Bone Miner Res. 1994; 9(8): 1137-41.
7. Dawson-Hughes B, Tosteson ANA, Melton LJ, Baim S, Favus MJ, Khosla S, Lindsay L. Implications of absolute fracture risk assessment for osteoporosis practice guidelines in the U.SUS. Osteoporos Int. 2008; 19(4): 449-58.
8. Schwartz AV, Vittinghoff E, Bauer DC, Hillier TA, Strotmeyer ES, Ensrud KE, *et al.* Association of BMD and FRAX score with risk of fracture in older adults with type 2 Diabetes. JAMA. 2011; 305(21): 2184-92.
9. USPSTF-U.S. Preventive Services Task Force Screening for Osteoporosis: Recommendation Statement U.S. Preventive Services Task Force. Ann Intern Med. 2011; 154: 356-64.
10. Balasubramanian A, Tosi LL, Lane JM, Dirschl DR, Ho PR, O'Malley CD, *et al.* Declining rates of osteoporosis management following fragility fractures in the U.S., 2000 through 2009. J Bone Joint Surg Am. 2014; 2(96): 47-52.
11. National Osteoporosis Foundation NOF. Clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. Washington, DC: National Osteoporosis Foundation; 2013.